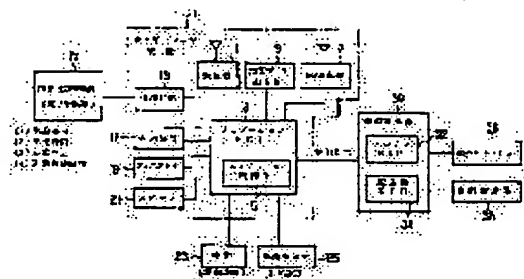


(11)Publication number : 11-039592  
(43)Date of publication of application : 12.02.1999

(21)Application number : 09-196614	(71)Applicant : TOYOTA MOTOR CORP
(22)Date of filing : 23.07.1997	(72)Inventor : NISHIDA HIDEAKI

(57)Abstract:

**SOLUTION:** Destination and desired time of arrival are inputted from an information output terminal equipment 15 to a navigation ECU 3. The vehicle travels along with the course to the destination set by the navigation ECU 3. A schedule control part 5 discriminates the proceeding condition of a travel schedule. Based on a current position and present time, the estimated time of arrival is calculated, which is compared with the desired time of arrival. If the estimated time of arrival is earlier than the desired time of arrival, the vehicle is traveling too fast, so that a moving pace is regulated by suppressing the car speed. Thus, the vehicle arrives at the destination at the desired time and energy efficiency is improved as well. Oppositely, when proceeding is slow, the car speed is controlled a little higher and the moving pace is accelerated.



[Date of request for examination]  
[Date of sending the examiner's decision of rejection]  
[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]  
[Date of final disposal for application]  
[Patent number]  
[Date of registration]  
[Number of appeal against examiner's decision of rejection]  
[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]  
[Date of extinction of right]

**BEST AVAILABLE COPY**

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平11-39592

(43)公開日 平成11年(1999) 2月12日

(51)Int.Cl.<sup>6</sup>

識別記号

F I

G 0 8 G 1/09

G 0 8 G 1/09

V

G 0 1 C 21/00

G 0 1 C 21/00

F

G 0 5 D 13/62

G 0 5 D 13/62

H

G 0 9 B 29/10

G 0 9 B 29/10

G

A

審査請求 未請求 請求項の数8 O L (全 9 頁)

(21)出願番号

特願平9-196614

(22)出願日

平成9年(1997) 7月23日

(71)出願人 000003207

トヨタ自動車株式会社

愛知県豊田市トヨタ町1番地

(72)発明者 西田 英昭

愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車株式会社内

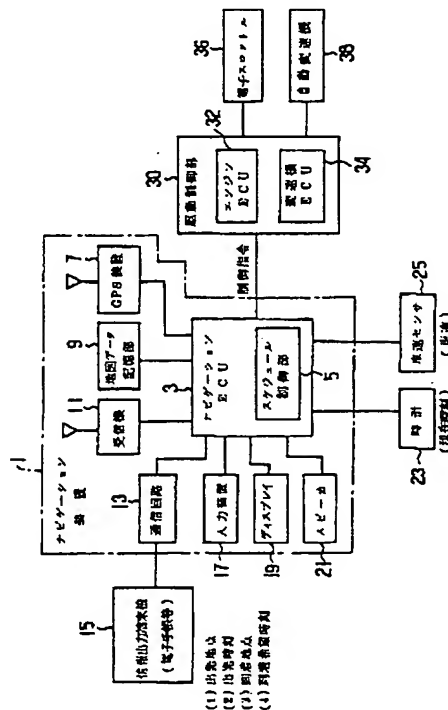
(74)代理人 弁理士 吉田 研二 (外2名)

(54)【発明の名称】 車両走行制御装置

(57)【要約】

【課題】 車両が目的地に希望時刻より早く着きすぎるとき、無駄に急いだ運転が行われており、かつ、不必要な燃料が消費されている。

【解決手段】 ナビゲーションECU3には、情報出力端末機15から目的地と到着希望時刻が入力される。ナビゲーションECU3が設定した目的地までの経路に従って車両が走行する。スケジュール制御部5は、移動計画の進捗状況を判定する。現在位置と現在時刻を基に到着予想時刻が算出され、到着予想時刻と到着希望時刻が比較される。到着予想時刻が到着希望時刻より前であれば、進捗が早すぎるので、車速を抑えることにより移動ペースが調整される。これにより、車両が希望通りの時刻に目的地に着き、エネルギー効率も向上する。反対に進捗が遅ければ車速が高めに制御され、移動ペースが引き上げられる。



## 【特許請求の範囲】

【請求項 1】 車両走行の目的地および目的地への移動計画を設定する計画設定手段と、  
現在位置検出手段と、現在時刻検出手段と、  
現在位置および現在時刻に基づいて前記移動計画の進捗状況を判定する進捗判定手段と、  
進捗状況の判定結果に基づいて車両走行を制御することにより、車両が目的地へ近づく移動ペースを調整し、前記移動計画を達成する走行制御手段と、  
を含むことを特徴とする車両走行制御装置。

【請求項 2】 請求項 1 に記載の装置において、  
前記走行制御手段は、進捗状況の判定結果に基づいて目標車速を決定し、目標車速に従って少なくとも原動機出力を制御することにより、移動ペースを調整することを特徴とする車両走行制御装置。

【請求項 3】 請求項 2 に記載の装置において、  
前記走行制御手段は、移動計画と比較して進捗が早いと進捗判定手段により判断された場合に、原動機のエネルギー効率が最も高くなる車速を目標車速とすることを特徴とする車両走行制御装置。

【請求項 4】 請求項 1 ～ 3 のいずれかに記載の装置において、  
コンピュータ端末から送られたデータを受信する通信回路を有し、  
前記目的地および前記移動計画を、前記コンピュータ端末から入手することを特徴とする車両走行制御装置。

【請求項 5】 請求項 1 ～ 4 のいずれかに記載の装置において、  
目的地までの経路上の交通情報を取得する交通情報取得手段を有し、  
前記進捗判定手段は、交通情報を参照して前記進捗状況を判定することを特徴とする車両走行制御装置。

【請求項 6】 車両走行の目的地および目的地への到着希望時刻を設定する計画設定手段と、現在位置検出手段と、現在時刻検出手段と、を有し、  
目的地、到着希望時刻、現在位置および現在時刻に基づいて、到着希望時刻に車両が目的地へ到着するように、車両が目的地へ近づく移動ペースに関する制御パラメータを決定し、決定した制御パラメータに従って車両走行を制御することを特徴とする車両走行制御装置。

【請求項 7】 請求項 6 に記載の装置において、  
コンピュータ端末から送られたデータを受信する通信回路を有し、  
前記目的地および前記到着希望時刻を、前記コンピュータ端末から入手することを特徴とする車両走行制御装置。

【請求項 8】 請求項 6 または 7 のいずれかに記載の装置において、  
目的地までの経路上の交通情報を取得する交通情報取得手段を有し、

交通情報を参照して前記制御パラメータを決定すること  
を特徴とする車両走行制御装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、原動機（エンジンやモータ）や変速機などの車両走行手段を制御する車両走行制御装置に関し、特に、ナビゲーション装置の機能をもった車両走行制御装置に関する。本発明は、車速を制御する車両走行制御装置に適している。ただし、本発明において車両走行制御装置は、車速を制御する装置に限られず、何らかのかたちで車両走行（走行、停止、走行速度等）を制御し、車両が目的地へ近づく移動ペースを調整できるものであればよい。

## 【0002】

【従来の技術】従来より、各種の車両走行制御装置が提案され、コンピュータ技術の発達とともに、現行の殆どの車両が電子式走行制御装置を備えている。従来の一般的な車両走行制御装置は、車両に備えられた各種のセンサの出力を基に車両走行を制御する。そのため、制御装置が利用できる情報は、センサで検出できる情報、すなわち、車両が直面している状況を示す情報に限られる。一方、ナビゲーション装置は、現在位置検出機能や地図データベースを有している。ナビゲーション装置は、車両走行制御装置に対して、今まで制御装置が利用できなかった新しい種類の情報、例えば車両から遠く離れた場所に関する情報を提供することができる。そこで、車両走行制御装置とナビゲーション装置とを含んだシステムが各種提案され、新しい情報を利用して車両走行を制御することによる車両走行制御装置の機能向上が図られている。

【0003】この種の装置の一例が、特開平 7-117524 号公報に記載されている。同公報の装置では、現在位置検出結果と地図データを用いることにより、自車前方の道路形状として道路勾配が検出される。前方の道路の勾配に合わせて車速目標値が決められ、目標値に従ってエンジン出力が制御される。このように、ナビゲーション装置を利用することにより、車両走行制御装置の機能の向上が図られている。

## 【0004】

【発明が解決しようとする課題】ところで、運転者は、多くの場合に、いつまでにどこに着きたいという移動計画を持っている。しかし、従来の走行制御装置では、目的地までの距離や希望到着時刻に配慮した制御は行われなかった。そのため、希望到着時刻よりも大幅に早く目的地へ到着することがありうる。この場合、走行速度を抑えた省燃費走行を行っても希望時刻に目的地へ到着できたはずである。従って、運転者は、無駄に急いで運転した結果、必要以上に燃料を消費したことになる。反対に、運転者が走行速度を低めに設定していたために、希望時刻に目的地へ到着できないこともありうる。このよ

うに、従来の走行制御装置は運転者の計画達成を効果的に支援できず、商品性に関して改良の余地がある。

【0005】参考技術として、特開平7-311738号公報では、電子手帳からナビゲーション装置へ移動スケジュールが転送される。ナビゲーション装置では、スケジュールに示される目的地までの最適経路が探索、設定される。また、特開平2-107917号公報のナビゲーション装置は、地図情報や渋滞情報に基づいて、出発地から目的地までの所要時間を算出する。所要時間の算出には、地図情報に示される各道路の制限速度が用いられる。算出した所要時間に基づいて、車両が出発すべき時刻が運転者に提示される。さらに、車両の出発後にも、現在位置から目的地への所要時間が算出され、表示される。これらの従来技術では、ナビゲーション装置が移動計画に関連した処理を行うが、車両走行の制御には関与していない。

【0006】本発明は上記課題に鑑みてなされたものであり、その目的は、車両を計画通りに目的地に到達させ、これによりエネルギー効率の向上を図ることでもある車両走行制御装置を提供することにある。

【0007】

【課題を解決するための手段】本発明の車両走行制御装置は、車両走行の目的地および目的地への移動計画を設定する計画設定手段と、現在位置検出手段と、現在時刻検出手段と、現在位置および現在時刻に基づいて前記移動計画の進捗状況を判定する進捗判定手段と、進捗状況の判定結果に基づいて車両走行を制御することにより、車両が目的地へ近づく移動ペースを調整し、前記移動計画を達成する走行制御手段とを含む。

【0008】ここで、「移動計画」は、時間的要素をもつものであり、典型的には目的地への到着希望時刻を含むが、到着希望時間帯などを含んでもよい。到着希望時刻は、時刻そのもので与えられても、移動にかかる時間として与えられてもよい。移動計画は、さらにその他の要素を含んでもよい。例えば、経由地点と経由時刻、使用すべき道路の指定などである。

【0009】「進捗状況」の判断では、移動計画が順調に達成できる場所に車両がいるかどうかが求められる。例えば、現在位置から目的地までの所要時間が算出され、目的地への到達予想時刻が算出される。到着予想時刻と到着希望時刻を比較することにより、進捗状況が判断される。予想時刻が希望時刻より早ければ、車両が早く目的地に近づきすぎていることが分かる。上記の所要時間の算出では、好ましくは、目的地までの適切な走行経路が設定され、この設定経路に沿って走行したときの所要時間（いわゆる旅行時間）が求められる。経路設定は行わずに、現在位置と周辺の地図データを参照して、上記の所要時間を推定してもよい。好適には、交通情報を情報センタ等から取得し、渋滞情報などを所要時間の算出値に反映し、より正確に到着予想時刻を推定する。

【0010】本発明によれば、進捗判定手段により移動計画の進捗状況が判定される。上記の例では、到着希望時刻と到着予想時刻の比較により進捗状況が判定される。判定結果に基づいて、移動計画が達成されるように移動ペースが調整される。移動ペースは、車両が目的地に向かって近づいていく速さである。進捗が早すぎるときは、移動ペースが落とされる。逆に進捗が遅いときは、移動ペースが引き上げられる。これにより、極力、計画通りに車両を目的地へ到着させることができる。

10 【0011】好ましくは、車両走行制御として車速制御が行われ、車速の制御によって移動ペースの調整が実現される。本発明の一態様において、前記走行制御手段は、進捗状況の判定結果に基づいて目標車速を決定し、目標車速に従って少なくとも原動機出力を制御することにより、移動ペースを調整する。車速を制御すれば、直接的かつ容易に移動ペースを調整できる。特に、進捗判定部により進捗が早いと判断された場合、車速を下げてもよいので、原動機のエネルギー効率を重視し、エネルギー効率が高い車速で車両を走行させる。エンジン車であれば、目標車速が、いわゆる燃費のよい車速に定められる。例えば、制限速度が時速100kmの道路でも、目標車速を時速70kmに定める。又、運転者に対して、各種警告メッセージを出力できるような表示又は音声出力機能を備えていれば、目標車速をどのように設定すべきかを告知するようにすることもできる。このように、本発明によれば、車両をほぼ計画通りに目的地へ到着させることができるとともに、エネルギー効率の向上を図ることでもある。

30 【0012】なお、本発明においては、走行制御装置が、コンピュータ端末から送られたデータを受信する通信回路を有し、前記目的地および前記移動計画を、前記コンピュータ端末から入手することも好適である。これにより、ユーザは、目的地や移動計画を容易に車両走行制御装置に入力できる。

【0013】また、本発明の一態様の車両走行制御装置は、車両走行の目的地および目的地への到着希望時刻を設定する計画設定手段と、現在位置検出手段と、現在時刻検出手段と、を有し、目的地、到着希望時刻、現在位置および現在時刻に基づいて、到着希望時刻に車両が目的地へ到着するように、車両が目的地へ近づく移動ペースに関係する制御パラメータを決定し、決定した制御パラメータに従って車両走行を制御する。

40 【0014】ここでの「制御パラメータ」は、車両の移動ペースに関係するものであり、例えば、エンジンの出力値や、出力制御のためのスロットル開度、変速機の変速段、電気自動車のトルク指令値などである。もちろん、複数種類の制御パラメータが処理されてもよい。また、本発明がハイブリッド自動車に適用された場合は、制御パラメータは、エンジンとモータのどちらをどのように動作させるかを定めるパラメータでもよい。

【0015】目的地、現在位置および現在時刻が分かれば、目的地に到着する予想時刻が推定できる。到着希望時刻と予想時刻を比較すれば、希望時刻に目的地へ到着するためには、移動ペースを速めるべきか遅くするべきかが分かり、制御パラメータを適切に定められる。上記で説明したように、移動ペースを遅くするときは、エネルギー効率を高くできるように制御パラメータを決定するとよい。このように、本態様でも、移動計画の進捗状況を基に車両をほぼ計画通りに目的地に到着させることができ、エネルギー効率の向上も図ることができる。

【0016】

【発明の実施の形態】以下、本発明の好適な実施の形態（以下、実施形態という）について、図面を参照し説明する。図1は、車両走行制御装置の全体構成を示すブロック図である。本実施形態では、ナビゲーション装置1と駆動制御部30が一体となって車両走行制御装置を構成する。

【0017】ナビゲーション装置1において、ナビゲーションECU3は装置全体を制御している。ナビゲーションECU3は、車両走行の目的地までの最適経路を探索、設定する。また、ナビゲーションECU3は、設定経路に沿って車両を導くための経路案内を行う。ナビゲーションECU3には、図示のように、スケジュール制御部5が設けられている。本発明に特徴的な走行制御は、ナビゲーション装置側では主としてスケジュール制御部5により行われる。スケジュール制御部5は、本発明の進捗判定手段として機能する。また、スケジュール制御部5と駆動制御部30とにより本発明の走行制御手段が構成される。

【0018】ナビゲーションECU3にはGPS装置7が接続されている。GPS（グローバルポジショニングシステム）装置7は、人工衛星から送られる電波を利用して現在位置を検出し、ナビゲーションECU3へ送る。なお、本実施形態では、GPS装置以外の現在位置検出装置を用いてもよい。衛星航法、自律航法や電波航法に用いられる各種の現在位置検出装置を利用できる。

【0019】また、ナビゲーションECU3には、地図データ記憶部9が接続されている。地図データ記憶部9は、全国の道路情報を含む地図データを記憶しており、好ましくはCD-ROMなどの記憶媒体を有する。地図データには、ディスプレイに地図表示を行うときに使用する表示用データが含まれる。また、地図データには、出発点と目的地との間の最適経路を探索、設定するための経路探索用データが含まれる。さらに、地図データには、地図上の2地点間を走行するのに要する時間（旅行時間）を推定するために必要なデータ（旅行時間算出用データ）が含まれる。これらのデータは、いずれも周知のものである。経路探索用データと旅行時間算出用データは一体化されていてもよい。地図データは、ナビゲーションECU3により読み出され、利用される。

【0020】また、ナビゲーションECU3には受信機11が接続されている。ナビゲーションECU3は、受信機11を用いて交通情報を受信する。受信機11は、例えば、FM多重放送を受信する装置であり、また例えば路側ビーコンからの信号を受信する装置である。交通情報には、渋滞情報や道路工事情報、交通規制情報などが含まれる。ナビゲーションECU3では、地図データを用いて経路探索を行う際に、交通情報が参照される。また、地図データを用いた旅行時間の算出の際にも、交通情報が参照される。

10

【0021】また、ナビゲーションECU3には通信回路13が接続されている。通信回路13には情報出力端末機15を接続することができる。情報出力端末機15は、例えば電子手帳やPHS（パーソナルハンディフォンシステム）であり、ユーザのスケジュール情報を記憶している。スケジュール情報には移動計画が示されており、車両を用いた移動の（1）出発地点、（2）出発時刻、（3）到着地点、（4）到着希望時刻が含まれている。ユーザの指示により、スケジュール情報が、情報出力端末機15から通信回路13を介してナビゲーションECU3へ入力される。ナビゲーションECU3は、スケジュール情報中の到着地点を、経路設定の目的地にする。

20

【0022】また、ナビゲーションECU3には入力装置17、ディスプレイ19およびスピーカ21が接続されている。ユーザによるナビゲーション装置への各種の指示は、入力装置17を介してナビゲーションECU3へ入力される。ユーザは、上記のスケジュール情報と同様の内容の指示を、通信回路13から入力することもできる。入力装置17は、ジョイスティックやスイッチ類、音声認識装置を含む。ディスプレイ19は、ナビゲーションECU3に制御され、経路案内のための地図を表示する。現在位置や目的地を含む地図が表示され、地図上には現在位置マークが重ねて表示される。目的地への経路は、他の道路とは区別して表示される。ディスプレイ19には、ユーザの操作を支援するための各種の画像（目的地入力用の画像など）も表示される。また、スピーカ21からは、経路案内やその他の案内が出力される。ナビゲーションECU3は、音声合成装置を含み、音声信号を生成してスピーカ21に送る。

30

40

【0023】その他、ナビゲーションECU3には時計23および車速センサ25が接続され、時計23からは現在時刻が入力され、車速センサ25からは車速データが入力される。

【0024】次に、駆動制御部30について説明する。駆動制御部30はエンジンECU32および変速機ECU34を含む。エンジンECU32は、電子スロットル36を動作させることにより、エンジン出力を制御している。その他、エンジンECU32は点火時期等の制御も行う。変速機ECU34は、自動変速機38を制御し

50

て、シフトチェンジなどを行わせる。駆動制御部 30 には、ナビゲーション ECU 3 より制御指令が入力される。後述するように、ナビゲーション ECU 3 のスケジュール制御部 5 では、車速目標値（目標車速）が定められ、車速目標値を達成するために適当なスロットル開度および変速段が決定される。このスロットル開度および変速段を含む制御指令が、駆動制御部 30 へ入力される。駆動制御部 30 では、エンジン ECU 32 が、入力されたスロットル開度に従って変速機 ECU 34 を制御する。また、変速機 ECU 34 が、入力された変速段に従って自動変速機 38 を制御する。これにより、ナビゲーション ECU 3 で設定された車速目標値が達成される。

【0025】次に、図 2 のフローチャートを参照し、車両走行制御装置の動作を説明する。まず、ユーザは、出発地点で車載ナビゲーション装置 1 の通信回路 13 に情報出力端末機 15 を接続する。ユーザの指示に従い、情報出力端末機 15 からナビゲーション ECU 3 へ、

(1) 出発地点、(2) 出発時刻、(3) 到着地点、

(4) 到着希望時刻を含むスケジュール情報が入力される (S10)。

【0026】ナビゲーション ECU 3 は、到着地点を経路案内の目的地に設定し、目的地までの最適経路を探索、設定する (S12)。地図データ記憶部 9 から地図データが読み出され、ダイクストラ法等の通常の方法で経路が探索される。この際、旅行時間算出手法を用いて、できるだけ希望通りの時刻に目的地へ到着できる経路（到着が早過ぎも遅すぎもしない経路）が探索される。従って、到着希望時刻から出発時刻を引いた時間と、出発地点から目的地までの旅行時間と、がほぼ一致するように経路が設定される。例えば、出発時刻と到着希望時刻の間が短ければ、高速道路が一般道よりも優先して選ばれる。反対に、出発時刻と到着希望時刻の間が長ければ、主として一般道を通る経路が設定される。なお、情報出力端末機 15 では、出発時刻と到着希望時刻の間が短かすぎて経路設定不可能といったことがないようにスケジュール情報が適切に作成されているものとする。

【0027】経路設定が終わると、ユーザは車両の走行を開始させる (S14)。走行開始時、スケジュール制御部 5 はノーマルモードを設定する。ノーマルモードでは、スケジュール制御部 5 は、駆動制御部 30 に対して制御指令を出力しない。従って、駆動制御部 30 は、運転者の操作（アクセル操作やブレーキ操作、シフトレバー操作）に従った通常の制御を行う。

【0028】S16 以降の処理は、所定の進捗判定タイミングがくるたびに繰り返して実行される。進捗判定タイミングは、一般道では、車両が信号待ちのために停車した時である。また、進捗判定タイミングは、高速道路では、車両がサービスエリアやパーキングエリアで停車

した時である。これらの他に、車両が走行し続けているときでも、進捗判定タイミングは所定時間おきに設定されている。

【0029】S16 では、ナビゲーション ECU 3 のスケジュール制御部 5 は、時計 23 から現在時刻を読み込む。また、スケジュール制御部 5 は、GPS 装置 7 の出力を基に算出された現在位置の座標を読み込み (S18)、また、平均車速を読み込む (S20)。平均車速は、過去の所定時間の車速の平均値であり、車速センサ 25 から得られる車速データを基にナビゲーション ECU 3 にて算出される。さらに、スケジュール制御部 5 は、受信機 11 が受信した最新の交通情報を読み込む (S22)。

【0030】次に、S24、S26 および S28 で、スケジュール制御部 5 は移動スケジュールの進捗状況を判定する。スケジュール制御部 5 は、S16～S22 の入力情報を基に、現在位置から目的地までの旅行時間を算出し、現在時刻と旅行時間から目的地への到達予想時刻を算出する (S24)。必要な地図データが地図データ記憶部 9 から読み出され、地図データを用いて周知の方法で旅行時間が算出される。交通情報に示される渋滞情報などを利用することにより旅行時間の算出精度が高められる。また、平均車速から実際の移動ペースが分かり、この移動ペースを利用することにより旅行時間の推定精度が高められる。例えば、現在走行中の道路は上記の平均車速で走行し続けると仮定して、旅行時間が算出される。また、平均速度を基に、後に走行する道路での走行速度を予想し、予想結果に基づいた旅行時間算出を行うこともできる。

【0031】スケジュール制御部 5 は、到着予想時刻と到着希望時刻を比較する (S26)。両時刻の相違（差の絶対値）が所定のしきい値以下であれば、到着予想時刻と到着希望時刻は一致していると判断される。一致の場合、ノーマルモードを設定してリターンする (S28)。次に S16 以降の処理が行われるタイミングまでは、ノーマルモードが持続される。ノーマルモードでは、前述のように、スケジュール制御部 5 は、駆動制御部 30 に対して制御指令を特に出力しない。なお、S28 にて、後述する他のモードからノーマルモードへの切換が行われるときは、スケジュール制御部 5 は、モード切換が行われることを示す案内をディスプレイ 19 に表示し、同内容の案内をスピーカ 21 から出力する。

【0032】S28 で到着予想時刻と到着希望時刻が一致しない場合、到着予想時刻が到着希望時刻より前であるか否かが判断される (S30)。YES の場合、このままのペースで走行すると、到着希望時刻よりも早く目的地に到着してしまう。従って、車両の移動ペースを落とした方がよい。移動ペースを落とすのであれば、車速を低めに制御して、燃費向上を図ることが好適である。そこで、スケジュール制御部 5 は、省燃費運転モードを

設定する(S32)。ここでも、他のモードから省燃費運転モードへの切替が行われるときは、その旨の案内が出力される。ユーザは、入力装置13を介しての指示入力により、省燃費運転モードの設定を拒否することもできる。

【0033】省燃費運転モードが設定されると、スケジュール制御部5は、車速目標値を算出し、スロットル開度を算出する(S36)。車両の燃費は、車速に応じて変化する。より詳細には、車速に応じてエンジン回転数と変速段が決まり、エンジン回転数と変速段の組み合わせによって燃費が決まるといえる。そこで、省燃費運転モードの設定中は、車速目標値を、燃費が最も高くなる車速にする。ただし、燃費が最も高くなる車速といっても、走行中の道路の制限速度や最低速度等を考慮して問題のない範囲の値に設定されることはもちろんである。そして、車速目標値を達成するために適当なスロットル開度と変速段が求められる。なお、省燃費運転のために、燃費の高い車速と、その車速を達成するためのスロットル開度および変速段とを示すテーブルを予め作成し、このテーブルをナビゲーションECU3に用意しておくことが好ましい。テーブルの使用により、適当なスロットル開度および変速段が、容易かつ迅速に求められる。

【0034】S36で決定されたスロットル開度と変速段を含む制御指令が、ナビゲーションECU3から駆動制御部30へ出力される。駆動制御部30では、前述のように、エンジンECU32が、入力されたスロットル開度に従って変速機ECU34を制御する。また、変速機ECU34が、入力された変速段に従って自動変速機38を制御する。これにより、S36で設定した車速目標値が達成される。省燃費運転モード設定中は、運転者のアクセル操作量と実際の車速にずれが生じる。例えば、時速80kmが出る程度までアクセルが踏み込まれたとする。しかし、車両の燃費は時速60kmのときに最高であるとする。この場合、ナビゲーションECU3からの制御指令に従い、車速は時速60kmに抑えられる。

【0035】以上の省燃費運転モードでの車速制御(S36)は、次にS16以降の処理を行う進捗判定タイミングがくるまで継続して繰り返される。なお、目的地に到着した場合には、図2の処理が終了する。

【0036】一方、S30で到着予想時刻が到着希望時刻よりも後である場合、このままのペースで走行すると、到着希望時刻には目的地に到着できない。従って、車両の移動ペースを引き上げる必要があり、そのためには車速を高めに制御することが効果的である。そこで、スケジュール制御部5は、制限速度上限モードを設定する(S34)。ここでも、他のモードから制限速度上限モードへの切替が行われるときは、その旨の案内が出力される。ユーザは、入力装置17を介しての指示入力に

より、制限速度上限モードの設定を拒否することもできる。

【0037】制限速度上限モードが設定されると、やはりS36に進み、スケジュール制御部5は、車速目標値を算出し、スロットル開度を算出する。制限速度上限モードの設定中は、目標車速が、走行している道路の最高速度に定められる。GPS装置7の出力より現在位置が求められ、現在位置の属する道路の最高速度が地図データ記憶部9から読み出される。車速目標値を達成するためのスロットル開度と変速段が求められる。ここでも、車速とスロットル開度および変速段とを対応づけたテーブルを使用することが好ましい。制御指令が駆動制御部30へ出力され、制御指令に従った制御により車速目標値が達成される。以上の制限速度上限モードでの車速制御(S36)も、次にS16以降の処理を行う進捗判定タイミングがくるまで継続して繰り返される。目的地に到着した場合には、図2の処理が終了する。

【0038】また、制限速度上限モードが設定されたとき、ナビゲーションECU3は、目的地までの最適経路を再探索する。探索される経路の出発地点は現在位置である。再探索では、最も短時間で目的地へ到着できる経路が探索される。受信機11を用いて最新の交通情報が入手され、経路探索に使用される。再探索の結果、より短時間で目的地に到達できる経路が見つかった場合、経路案内に用いる設定経路が変更される。そして、変更後の設定経路がディスプレイ19に表示され、設定経路変更がスピーカ21からユーザへ伝えられる。なお、上記の経路再探索は、省燃費運転モードの設定時にも実行してもよい。この場合、現状の設定経路より目的地への到着が遅くてもよいから燃費の良くなる経路が探索される。

【0039】以上に説明した図2のフローチャートに従うことにより、車両走行制御装置は、目的地までの走行過程で以下のように動作する。まず、走行開始直後は、ノーマルモードが設定される。従って、本装置に特徴的な車速制御は行われない。所定の進捗判定タイミングがくるたびに、到着予想時刻と到着希望時刻を比較することにより、移動スケジュールの進捗状況が判定される。到着予想時刻と到着希望時刻が一致していれば(前述のように、両時刻の差の絶対値が所定のしきい値以下)、ノーマルモードの設定が継続される。

【0040】目的地への移動ペースが予想よりも早く、到着予想時刻が到着希望時刻より前である場合、省燃費運転モードが設定される。そして、車速を抑えた省燃費走行が行われる。省燃費運転モードの設定後、車両の移動ペースが落ちたために、到着予想時刻と到着希望時刻が一致したとする。この場合、再びノーマルモードが設定される。

【0041】また、目的地への移動ペースが予想よりも遅く、到着予想時刻が到着希望時刻より後である場合、





制限速度上限モードが設定される。そして、制限速度上限を保持した走行により移動ペースが引き上げられる。制限速度上限モードの設定後、車両の移動ペースが引き上げられたために、到着予想時刻と到着希望時刻が一致したとする。この場合、再びノーマルモードが設定される。

【0042】このようにして、目的地までの途上で必要に応じて省燃費運転モードや制限速度上限モードが設定され、最終的に、ほぼ希望通りの時刻に車両が目的地に到着する。到着希望時刻と実際の到着時刻との差は、図2のS26で到着希望時刻と到着予定時刻の一致の判断のために用いたしきい値と同等か、このしきい値よりも小さくなる。ただし、過度の渋滞や突然の交通規制等の例外的な事情がある場合はのぞく。

【0043】本実施形態では、図3に例示するように、運転者が同じアクセル操作を行った場合でも、モード設定に応じて車速が異なった値になる。車両が高速道路を走行中であり、車両の燃費が最も高くなる車速は時速60km、高速道路の制限速度は時速100kmであったと仮定する。車両がサービスエリアで停車した時（進捗判定タイミング）に、図2の処理が行われる。サービスエリアを出るとき、運転者は、通常であれば時速80kmが出る位までアクセルを踏み込んだと仮定する。図3に示すように、（1）サービスエリアでノーマルモードが設定された場合、アクセル操作の通りに車速は時速80kmになる。（2）省燃費運転モードが設定された場合、車速は時速60kmまでしか上がらず、時速60kmに達した後は車速が維持される。（3）制限速度上限モードが設定された場合、車速は時速80kmを越えて時速100kmまで上昇し、この時速100kmが維持される。どのモードでも、運転者が減速操作を行えば、操作に応じて車速が減速される。なお、どのモードでも変速段は、図示のように第4速である。制限速度上限モード、省燃費運転モードに関しては、駆動制御部30に

入力される制御指令に、車速とともに変速段が示されている。

【0044】以上、本発明の好適な実施形態について説明した。本実施形態によれば、到着予想時刻が算出され、到着予想時刻と到着希望時刻との比較により、移動計画の進捗状況が判定される。判定結果に基づいて設定されたモードに従った車速制御により移動ペースが調整される。これにより、車両をほぼ希望通りの時刻に目的地へ到着させることができる。特に、進捗が早いと判定された場合に、省燃費運転モードを設定して車速を抑えることにより、エネルギー効率を向上することができる。

【0045】なお、本実施形態では、スケジュール制御部5がナビゲーションECU3と一体に設けられている。このスケジュール制御部5は、ナビゲーションECU3と別体に設けられてもよい。

【0046】また、本実施形態では、ナビゲーションE

C3から駆動制御部30へ、スロットル開度および変速段を示した制御指令が送られる。駆動制御部30は、制御指令に示されるスロットル開度および変速段を、内部処理によってさらに変更してもよい。また、ナビゲーションECU3から駆動制御部30へは車速目標値を送り、駆動制御部30で車速目標値を基に、スロットル開度や変速段等の各種の制御パラメータを決定してもよい。

【0047】また、本実施形態の変形例として、変速機ECU34に対し、さらに積極的に自動変速機38を制御させてもよい。例えば、自動変速機38に、シフトダウンを行わせるとともにエンジンブレーキをかけさせることにより、車両の移動ペースを引き下げることができる。加速中にシフトチェンジを行う速度を定める変速マップを変更し、加速が迅速に行われるようにしてもよい。いわゆるスポーツ走行モードに相当する。これにより車両の移動ペースを引き上げられる。特に、登り坂や下り坂では、変速機の制御により大きな効果が奏される。このように、原動機出力制御以外の各種の制御装置にも本発明を適用できる。制御内容に応じて、各種の制御目標値が採用され、各種の制御パラメータが採用される。制御パラメータは、前述のように、ハイブリッド自動車のエンジンとモータの使い分けに関するものでもよい。ただし、制御装置、制御目標値、制御パラメータは、車両の移動ペースを変えられるものでなければならぬことはもちろんである。

【0048】また、本発明を自動走行制御装置（いわゆるオートクルーズ装置）に適用することも好適である。自動走行制御装置は、運転者の運転操作を不要とする装置である。運転者がアクセルやブレーキを操作せずとも、自動的に原動機や変速機が制御される。自動走行中は、図2でノーマルモードが設定されているときも、駆動制御部30による車速制御が行われる。例えば、駆動制御部30は、図示しない入力手段から入力された目標車速を達成する。省燃費運転モードや制限速度上限モードが設定されたときは、ナビゲーションECU3から送られる制御指令に従った制御が行われる。又、運転者に対して、各種警告メッセージを出力できるような表示又は音声出力機能を備えていれば、目標車速をどのように設定すべきかを告知するようにすることもできる。

#### 【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明の実施形態の全体構成を示すブロック図である。

【図2】 図1の車両走行制御装置の動作を示すフローチャートである。

【図3】 図1の装置で設定される各走行モードに従って車両が走行したときの車速の相違を示す図である。

#### 【符号の説明】

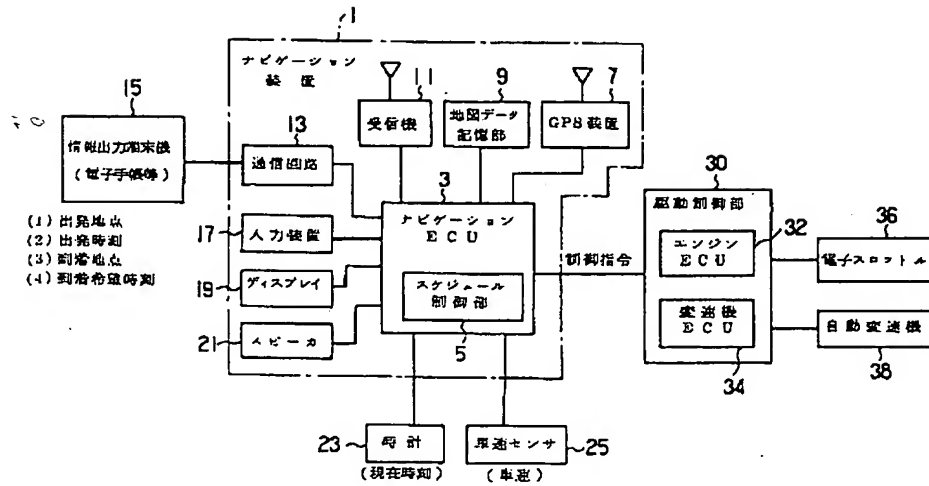
1 車載ナビゲーション装置、3 ナビゲーションECU、5 スケジュール制御部、7 GPS装置、9 地



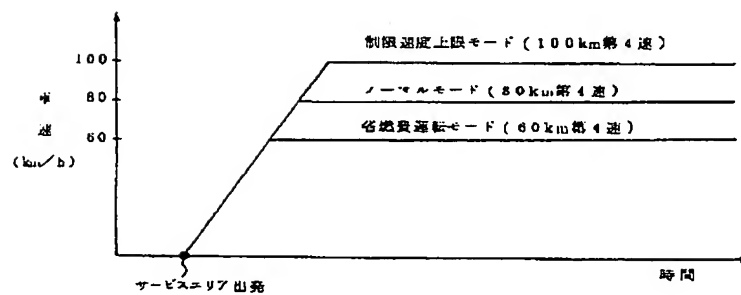
図データ記憶部、13 通信回路、15 情報出力端末機、23 時計、25 車速センサ、30 駆動制御

部、32 エンジンECU、34 変速機ECU、36 電子スロットル、38 自動変速機。

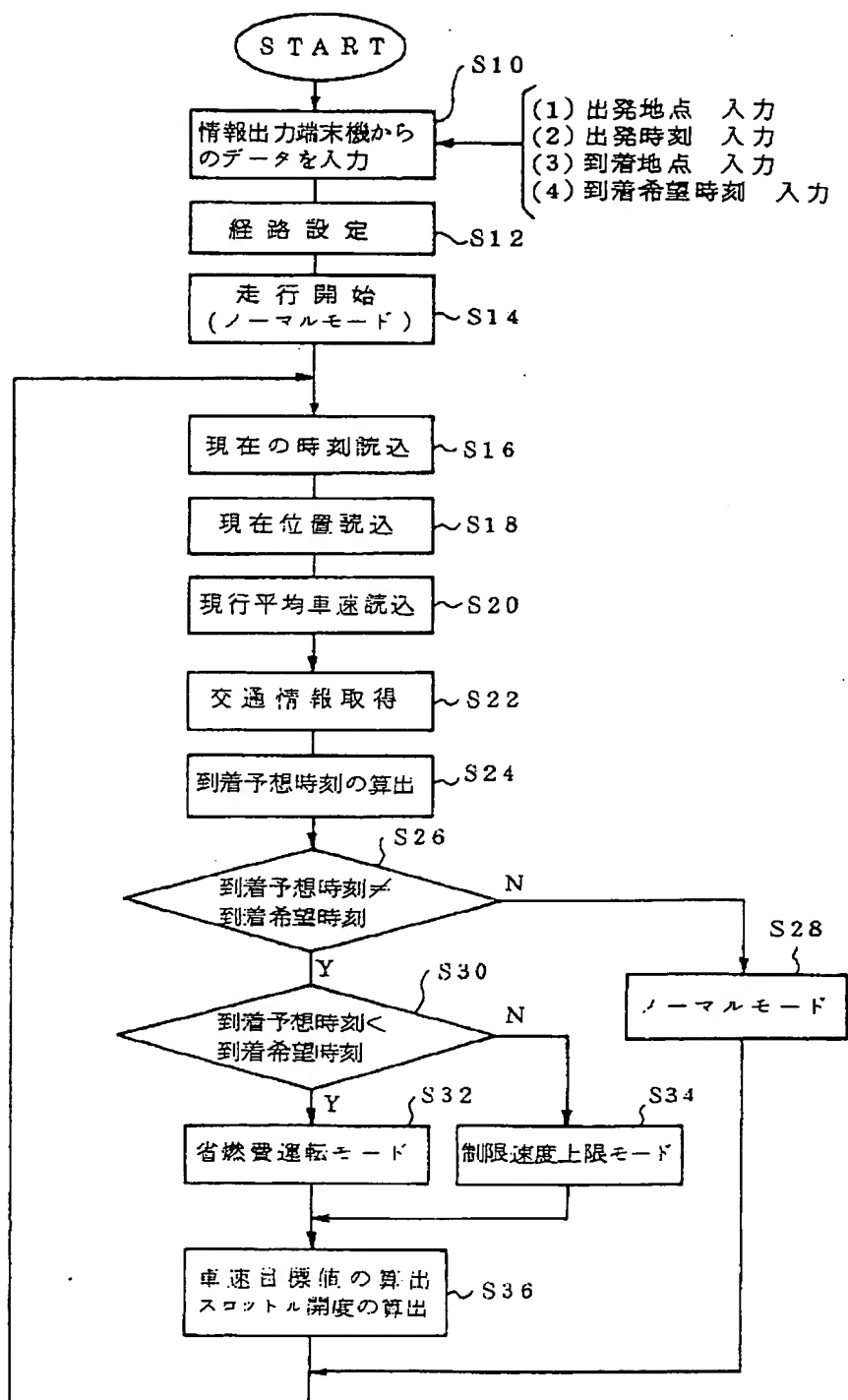
【図1】



【図3】



【図2】



# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 11-039592

(43)Date of publication of application : 12.02.1999

(51)Int.Cl.

G08G 1/09

G01C 21/00

G05D 13/62

G09B 29/10

(21)Application number : 09-196614

(71)Applicant : TOYOTA MOTOR CORP

(22)Date of filing : 23.07.1997

(72)Inventor : NISHIDA HIDEAKI

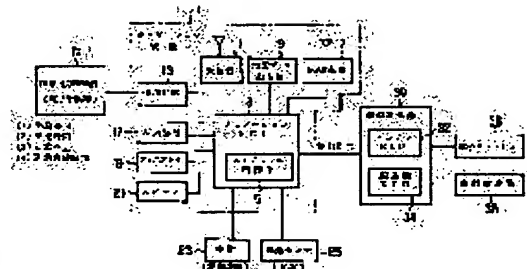
## (54) VEHICLE TRAVELING CONTROLLER

### (57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To provide a vehicle traveling controller with which a vehicle can arrive at the destination as scheduled and energy efficiency can be improved as well.

**SOLUTION:** Destination and desired time of arrival are inputted from an information output terminal equipment 15 to a navigation ECU 3. The vehicle travels along with the course to the destination set by the navigation ECU 3. A schedule control part 5 discriminates the proceeding condition of a travel schedule.

Based on a current position and present time, the estimated time of arrival is calculated, which is compared with the desired time of arrival. If the estimated time of arrival is earlier than the desired time of arrival, the vehicle is traveling too fast, so that a moving pace is regulated by suppressing the car speed. Thus, the vehicle arrives at the destination at the desired time and energy efficiency is improved as well. Oppositely, when proceeding is slow, the car speed is controlled a little higher and the moving pace is accelerated.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's

## \* NOTICES \*

JPO and NCIPi are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. \*\*\*\* shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

---

CLAIMS

---

[Claim(s)]

[Claim 1] The car transit control unit carry out containing the transit control means adjust the migration pace approach to the destination and a car attains said migration plan by controlling car transit based on a planned [ to set up the migration plan to the destination and the destination of car transit ] setting-out means, a current position detection means, a current-time detection means, a progress judging means judge the progress situation of said migration plan based on the current position and current time, and the judgment result of a progress situation as the description.

[Claim 2] It is the car transit control unit characterized by adjusting a migration pace by said transit control means's determining the target vehicle speed in equipment according to claim 1 based on the judgment result of a progress situation, and controlling a prime-mover output at least according to the target vehicle speed.

[Claim 3] It is the car transit control unit characterized by making into the target vehicle speed the vehicle speed to which the energy efficiency of a prime mover becomes the highest when said transit control means had early progress in equipment according to claim 2 as compared with the migration plan and it is judged by the progress judging means.

[Claim 4] The car transit control unit characterized by having the communication circuit which receives the data sent from the computer terminal in equipment according to claim 1 to 3, and said destination and said migration plan coming to hand from said computer terminal.

[Claim 5] It is the car transit control unit which has a traffic information acquisition means to acquire the traffic information on the path to the destination, in equipment according to claim 1 to 4, and is characterized by said progress judging means judging said progress situation with reference to traffic information.

[Claim 6] The car transit control unit determine the control parameter related to the migration pace at which a car approaches the destination, and carry out controlling car transit according to the control parameter which determined as the description so that it has a planned [ to set up the time of day wishing arrival to the destination and the destination of car transit ] setting-out means, a current position detection means, and a current-time detection means and a car may arrive to the destination at the time of day wishing arrival based on the destination, the time of day wishing arrival, the current position, and current time.

[Claim 7] The car transit control unit characterized by having the communication circuit which receives the data sent from the computer terminal in equipment according to claim 6, and said destination and said time of day wishing arrival coming to hand from said computer terminal.

[Claim 8] The car transit control unit characterized by having a traffic information acquisition means to acquire the traffic information on the path to the destination, and determining said control parameter with reference to traffic information in equipment given in either of claims 6 or 7.

---

[Translation done.]

## \* NOTICES \*

**JPO and NCIPi are not responsible for any damages caused by the use of this translation.**

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. \*\*\*\* shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

---

## DETAILED DESCRIPTION

---

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Field of the Invention] This invention relates to the car transit control device which had the function of navigation equipment especially about the car transit control device which controls car transit means, such as a prime mover (an engine and motor) and a change gear. This invention is suitable for the car transit control unit which controls the vehicle speed. However, in this invention, a car transit control unit is not restricted to the equipment which controls the vehicle speed, but controls car transit (transit, a halt, travel speed, etc.) by a certain form, and just adjusts the migration pace at which a car approaches the destination.

[0002]

[Description of the Prior Art] Conventionally, various kinds of car transit control units were proposed, and almost all the present cars are equipped with the electronic formula transit control unit with development of computer technology. The conventional common car transit control unit controls car transit based on the output of various kinds of sensors with which the car was equipped. Therefore, the information which can use a control unit is restricted to information detectable by the sensor, i.e., the information which shows the situation that the car is faced. On the other hand, navigation equipment has the current position detection function and the map database. Navigation equipment can offer the information on a new class that a control unit was not able to be used until now, for example, the information about the location distant, distantly [ car ], to a car transit control unit. Then, the various proposals of the system containing a car transit control device and navigation equipment are made, and improvement in functional of the car transit control device by controlling car transit using new information is achieved.

[0003] An example of this kind of equipment is indicated by JP,7-117524,A. With the equipment of this official report, a road grade is detected as a route configuration ahead of a self-vehicle by using a current position detection result and map data. Vehicle speed desired value is decided according to the inclination of a front route, and engine power is controlled according to desired value. Thus, improvement in the function of a car transit control unit is achieved by using navigation equipment.

[0004]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] By the way, in many cases, the operator has the migration plan to want to reach by when where. However, in the conventional transit control unit, control which considered the distance and the arrival time of choice to the destination was not performed. Therefore, it may arrive to the destination early more nearly substantially than the arrival time of choice. In this case, even if it performed fuel-efficient transit which stopped the travel speed, it should have arrived to the destination at the time of day of choice. Therefore, it means that the operator had consumed the fuel beyond the need as a result of operating in a hurry vainly. Reversely, since the operator had set up the travel speed lowness, it may arrive to the destination at the time of day of choice. Thus, the conventional transit control unit cannot support planned achievement of an operator effectively, but has the room of amelioration about salability.

[0005] As a reference technique, a migration schedule is transmitted to navigation equipment from an electronic notebook by JP,7-311738,A. With navigation equipment, the optimal path to the destination shown in a schedule is searched for and set up. Moreover, the navigation equipment of JP,2-107917,A computes the duration from an origin to the destination based on map information or delay information. The limiting speed of each route shown in map information is used for calculation of a duration. Based on the computed duration, an operator is shown the time of day which a car should leave. Furthermore, the duration from the

current position to the destination is computed and displayed also after the start of a car. With these conventional techniques, although navigation equipment performs processing relevant to a migration plan, it is not participating in control of car transit.

[0006] This invention is made in view of the above-mentioned technical problem, and the object makes a car arrive at the destination as planned, and is to offer the car transit control unit which can also aim at improvement in energy efficiency by this.

[0007]

[Means for Solving the Problem] The migration pace approach to the destination adjusts and a car contains the transit control means attain said migration plan in the car transit control unit of this invention by controlling car transit based on a planned [ to set up the migration plan to the destination and the destination of car transit ] setting-out means, a current position detection means, a current-time detection means, a progress judging means judge the progress situation of said migration plan based on the current position and current time, and the judgment result of a progress situation.

[0008] Here, although a "migration plan" has a time element and contains the time of day wishing arrival to the destination typically, it may also contain the time zone wishing arrival etc. The time of day wishing arrival may be given as time amount spent on migration, even if given at the time of day itself. A migration plan may also contain other elements further. For example, it is assignment of a course point, and course time of day and the route which should be used etc.

[0009] In decision of a "progress situation", it is called for whether a car is in the location which a migration plan can attain favorably. For example, the duration from the current position to the destination is computed, and the attainment anticipation time of day to the destination is computed. A progress situation is judged by comparing arrival anticipation time of day with the time of day wishing arrival. If anticipation time of day is earlier than the time of day of choice, it turns out that a car approaches the destination too much early. In calculation of the above-mentioned duration, preferably, the suitable transit path to the destination is set up and the duration (the so-called travel time) when running in accordance with this setting-out path is found. Routing may presume the above-mentioned duration with reference to the map data of the current position and the circumference, without carrying out. Suitably, traffic information is acquired from an information centre etc. and arrival anticipation time of day is presumed more to the calculation value of a duration at accuracy reflecting delay information etc.

[0010] According to this invention, the progress situation of a migration plan is judged by the progress judging means. A progress situation is judged by the comparison of the time of day wishing arrival, and arrival anticipation time of day in the above-mentioned example. Based on a judgment result, a migration pace is adjusted so that a migration plan may be attained. A migration pace is a speed which the car approaches toward the destination. A migration pace is dropped when progress is too early. Conversely, when progress is slow, a migration pace can pull up. Thereby, a car can be made to arrive to the destination as much as possible, as planned.

[0011] Preferably, vehicle speed control is performed as car transit control, and adjustment of a migration pace is realized by control of the vehicle speed. A migration pace is adjusted by this invention's setting like 1 voice, and said transit control means's determining the target vehicle speed based on the judgment result of a progress situation, and controlling a prime-mover output at least according to the target vehicle speed. If the vehicle speed is controlled, a migration pace can be adjusted directly and easily. Since the vehicle speed may be lowered when it is especially judged by the progress judging section that progress is early, you think the energy efficiency of a prime mover as important and energy efficiency makes it run a car with the high vehicle speed. If it is an engine vehicle, the target vehicle speed will be set to the so-called fuel-efficient vehicle speed. For example, the target vehicle speed is set to 70km/h also by the route whose limiting speed is 100km/h. Moreover, if it has the display or voice output function which can output various warning messages to the operator, it can notify of how the target vehicle speed should be set up. Thus, according to this invention, while being able to make a car arrive to the destination mostly as planned, improvement in energy efficiency can also be aimed at.

[0012] In addition, in this invention, it is also suitable that a transit control device has the communication circuit which receives the data sent from the computer terminal, and receives said destination and said migration plan from said computer terminal. Thereby, a user can input the destination and a migration plan into a car transit control unit easily.

[0013] This invention 1 v moreover, a car transit control unit [ like ] planned [ to set up the time of day wishing arrival to the destination and destination of car transit ] setting-out means, So that it may have a current position detection means and a current time detection means and a car may arrive to the destination at the time of day wishing arrival based on the destination, the time of day wishing arrival, the current position, and current time A car determines the control parameter related to the migration pace approaching the destination, and controls car transit according to the determined control parameter.

[0014] "Control parameters" here is an engine output value, the throttle opening for an output control, the gear ratio of a change gear, the torque command value of an electric vehicle, etc. with regards to the migration pace of a car. Of course, two or more kinds of control parameters may be processed. Moreover, when this invention is applied to a hybrid car, the parameter which defines how which of an engine and a motor makes it operate is sufficient as a control parameter.

[0015] If the destination, the current position, and current time are known, the anticipation time of day which arrives at the destination can be presumed. If the time of day wishing arrival is compared with anticipation time of day, in order to arrive to the destination at the time of day of choice, it turns out whether a migration pace should be sped up or it should be made late, and a control parameter can be defined appropriately. As explained above, when making a migration pace late, it is good to determine that a control parameter can make energy efficiency high. Thus, based on the progress situation of a migration plan of this mode, a car can be made to be able to arrive at the destination mostly, as planned, and improvement in energy efficiency can also be achieved.

[0016]

[Embodiment of the Invention] Hereafter, the gestalt (henceforth an operation gestalt) of suitable operation of this invention is explained with reference to a drawing. Drawing 1 is the block diagram showing the whole car transit control-device configuration. Navigation equipment 1 and the actuation control section 30 are united, and a car transit control unit consists of these operation gestalten.

[0017] In navigation equipment 1, navigation ECU 3 is controlling the whole equipment. Navigation ECU 3 searches for and sets up the optimal path to the destination of car transit. Moreover, navigation ECU 3 performs path advice for leading a car in accordance with a setting-out path. The schedule control section 5 is formed in navigation ECU 3 like a graphic display. Transit control characteristic of this invention is mainly performed by the schedule control section 5 by the navigation equipment side. The schedule control section 5 functions as a progress judging means of this invention. Moreover, the transit control means of this invention is constituted by the schedule control section 5 and the actuation control section 30.

[0018] GPS equipment 7 is connected to navigation ECU 3. GPS (global positioning system) equipment 7 detects the current position using the electric wave sent from a satellite, and sends it to navigation ECU 3. In addition, with this operation gestalt, current position detection equipments other than GPS equipment may be used. Various kinds of current position detection equipments used for satellite navigation, autonomous navigation, or electronic navigation can be used.

[0019] Moreover, the map data storage section 9 is connected to navigation ECU 3. The map data storage section 9 has memorized map data including a national traffic information, and has storages, such as CD-ROM, preferably. The data for a display used when performing a map display on a display are contained in map data. Moreover, the data for path planning for searching for and setting up the optimal path between a starting point and the destination are contained in map data. Furthermore, data (data for travel time calculation) required in order to presume the time amount (travel time) taken to run the point-to-point on a map are contained in map data. Each of these data is well-known things. The data for path planning and the data for travel time calculation may be unified. Reading appearance of the map data is carried out by navigation ECU 3, and they are used.

[0020] Moreover, the receiver 11 is connected to navigation ECU 3. Navigation ECU 3 receives traffic information using a receiver 11. A receiver 11 is equipment which receives an FM multiplex broadcast, and is equipment which receives the signal from for example, a road-side beacon. Delay information, road-repairing information, traffic restriction information, etc. are included in traffic information. In navigation ECU 3, in case path planning is performed using map data, traffic information is referred to. Moreover, traffic information is referred to also in the case of the calculation of travel time using map data.

[0021] Moreover, the communication circuit 13 is connected to navigation ECU 3. The information printing terminal machine 15 is connectable with a communication circuit 13. The information printing terminal



machines 15 are an electronic notebook and PHS (personal handicap ph system), and have memorized a user's schedule information. The migration plan is shown in schedule information and (1) departure point of the migration using a car, (2) departure time, (3) points of arrival, and the time of day wishing (4) arrival are contained in it. By directions of a user, schedule information is inputted into navigation ECU 3 through a communication circuit 13 from the information printing terminal machine 15. Navigation ECU 3 makes the destination of routing the point of arrival in schedule information.

[0022] Moreover, the input device 17, the display 19, and the loudspeaker 21 are connected to navigation ECU 3. Various kinds of directions to the navigation equipment by the user are inputted into navigation ECU 3 through an input device 17. A user can also input directions of the same content as the above-mentioned schedule information from a communication circuit 13. An input device 17 contains a joy stick, and switches and a voice recognition unit. A display 19 is controlled by navigation ECU 3 and displays the map for path advice. A map including the current position or the destination is displayed and a current position mark is displayed in piles on a map. The path to the destination is displayed in distinction from other routes. Various kinds of images (image for a destination input etc.) for supporting actuation of a user are also displayed on a display 19. Moreover, path advice and other advice are outputted from a loudspeaker 21. Including a voice synthesizer, navigation ECU 3 generates a sound signal and sends it to a loudspeaker 21.

[0023] In addition, a clock 23 and a speed sensor 25 are connected to navigation ECU 3, from a clock 23, current time is inputted and vehicle speed data are inputted from a speed sensor 25.

[0024] Next, the actuation control section 30 is explained. The actuation control section 30 contains an engine ECU 32 and a change gear ECU 34. The engine ECU 32 is controlling engine power by operating the electronic throttle 36. In addition, an engine ECU 32 also performs control of ignition timing etc. A change gear ECU 34 controls an automatic transmission 38, and makes a shift change etc. perform. A control command is inputted into the actuation control section 30 from navigation ECU 3. By the schedule control section 5 of navigation ECU 3, vehicle speed desired value (target vehicle speed) is defined, and in order to attain vehicle speed desired value, a suitable throttle opening and a suitable gear ratio are determined, so that it may mention later. A control command including this throttle opening and gear ratio is inputted into the actuation control section 30. According to the throttle opening into which the engine ECU 32 was inputted, a change gear ECU 34 is controlled by the actuation control section 30. Moreover, an automatic transmission 38 is controlled according to the gear ratio as which the change gear ECU 34 was inputted. Thereby, the vehicle speed desired value set up by navigation ECU 3 is attained.

[0025] Next, actuation of a car transit control unit is explained with reference to the flow chart of drawing 2. First, a user connects the information printing terminal machine 15 to the communication circuit 13 of mounted navigation equipment 1 in a departure point. According to directions of a user, the schedule information which contains (1) departure point, (2) departure time, (3) points of arrival, and the time of day wishing (4) arrival from the information printing terminal machine 15 to navigation ECU 3 is inputted (S10).

[0026] Navigation ECU 3 sets a point of arrival as the destination of path advice, and searches for and sets up the optimal path to the destination (S12). Reading appearance of the map data is carried out from the map data storage section 9, and it is searched for a path by the usual approaches, such as a Dijkstra method. Under the present circumstances, it is searched for the path (path which is too slow too early and does not have it) which can arrive to the destination at the as desired possible time of day using the travel time calculation technique. [ of arrival ] therefore, the time amount which lengthened departure time from the time of day wishing arrival, the travel time from a departure point to the destination, and \*\* -- a path is set up so that it may \*\* about one time. For example, if during departure time and the time of day wishing arrival is short, a highway will have priority over a general path and will be chosen. If during departure time and the time of day wishing arrival excels reversely, the path which mainly passes along a general path will be set up. In addition, in the information printing terminal machine 15, as during departure time and the time of day wishing arrival is too brief and it has not said that routing is impossible, schedule information shall be created appropriately.

[0027] After routing finishes, a user makes transit of a car start (S14). The schedule control section 5 sets up normal mode at the time of transit initiation. In normal mode, the schedule control section 5 does not output a control command to the actuation control section 30. Therefore, the actuation control section 30 performs the usual control according to actuation (accelerator actuation, and brakes operation, shift-lever actuation) of an operator.

[0028] Processing after S16 is repeatedly performed, whenever predetermined progress judging timing comes. Progress judging timing is a time of a car stopping for the waiting for a signal on a general path. Moreover, progress judging timing is a time of a car stopping at a service area or a parking area on a highway. Even when the car other than these is continuing running, progress judging timing is set up every predetermined time.

[0029] In S16, the schedule control section 5 of navigation ECU 3 reads current time from a clock 23. Moreover, the schedule control section 5 reads the coordinate of the current position computed based on the output of GPS equipment 7 (S18), and reads the average vehicle speed (S20). The average vehicle speed is the average value of the vehicle speed of the past predetermined time, and is computed by navigation ECU 3 based on the vehicle speed data obtained from a speed sensor 25. Furthermore, the schedule control section 5 reads the newest traffic information which the receiver 11 received (S22).

[0030] Next, the schedule control section 5 judges the progress situation of a migration schedule by S24, S26, and S28. Based on the input of S16-S22, the schedule control section 5 computes the travel time from the current position to the destination, and computes current time and the attainment anticipation time of day from travel time to the destination (S24). Reading appearance of the required map data is carried out from the map data storage section 9, and travel time is computed by the well-known approach using map data. The calculation precision of travel time is raised by using the delay information shown in traffic information. Moreover, the average vehicle speed shows a actual migration pace, and the presumed precision of travel time is raised by using this migration pace. For example, travel time is computed, assuming that the route under current transit continues running with the above-mentioned average vehicle speed. Moreover, the travel speed in the route it runs behind can be expected based on mean velocity, and travel time calculation based on a potential result can also be performed.

[0031] The schedule control section 5 compares arrival anticipation time of day with the time of day wishing arrival (S26). If a difference (absolute value of a difference) of both time of day is below a predetermined threshold, it will be judged that arrival anticipation time of day and the time of day wishing arrival are in agreement. In coincidence, the return of the normal mode is set up and carried out (S28). Next, normal mode is maintained to the timing to which processing after S16 is performed. In normal mode, especially the schedule control section 5 does not output a control command to the actuation control section 30 as mentioned above. In addition, when the change-over to normal mode from other modes later mentioned in S28 is performed, the schedule control section 5 displays the advice in which it is shown that a mode change-over is performed on a display 19, and outputs advice of this content from a loudspeaker 21.

[0032] When arrival anticipation time of day and the time of day wishing arrival are not in agreement by S28, it is judged whether arrival anticipation time of day is a front [ time of day / wishing arrival ] (S30). If it runs at the pace of this as in YES, it will arrive at the destination earlier than the time of day wishing arrival. Therefore, it is better to drop the migration pace of a car. If a migration pace is dropped, it is suitable to control the vehicle speed lowness and to aim at improvement in fuel consumption. Then, the schedule control section 5 sets up fuel-efficient operation mode (S32). Here, when the change-over to fuel-efficient operation mode from other modes is performed, advice to that effect is outputted. A user can also refuse setting out of fuel-efficient operation mode by the directions input through an input unit 13.

[0033] If fuel-efficient operation mode is set up, the schedule control section 5 will compute vehicle speed desired value, and will compute a throttle opening (S36). The fuel consumption of a car changes according to the vehicle speed. It can be told to a detail more that an engine speed and a gear ratio are decided according to the vehicle speed, and fuel consumption is decided by combination of an engine speed and a gear ratio. Then, vehicle speed desired value is made into the vehicle speed to which fuel consumption becomes the highest during setting out of fuel-efficient operation mode. However, even if it calls it the vehicle speed to which fuel consumption becomes the highest, of course, it is set as the value of the range which is satisfactory in consideration of a limiting speed, the minimum rate, etc. of a route under transit. And in order to attain vehicle speed desired value, a suitable throttle opening and a suitable gear ratio are searched for. In addition, it is desirable to create beforehand the table showing the vehicle speed with high fuel consumption, and the throttle opening and gear ratio for attaining that vehicle speed, and to prepare this table for navigation ECU 3 for fuel-efficient operation. By the activity of a table, a suitable throttle opening and a suitable gear ratio are searched for easily and promptly.

[0034] A control command including the throttle opening determined by S36 and a gear ratio is outputted to

the actuation control section 30 from navigation ECU 3. According to the throttle opening into which the engine ECU 32 was inputted, a change gear ECU 34 is controlled by the actuation control section 30 as mentioned above. Moreover, an automatic transmission 38 is controlled according to the gear ratio as which the change gear ECU 34 was inputted. Thereby, the vehicle speed desired value set up by S36 is attained. A gap arises in an operator's accelerator control input and the actual vehicle speed during fuel-efficient operation mode setting out. For example, suppose that it got into the accelerator to extent out of which 80km/h comes. However, the fuel consumption of a car presupposes that it is the highest at the time of 60km/h. In this case, the vehicle speed is stopped by 60km/h according to the control command from navigation ECU 3.

[0035] Vehicle speed control (S36) by the above fuel-efficient operation mode is continuously performed repeatedly until the progress judging timing which performs processing after S16 next comes. In addition, when it arrives at the destination, processing of drawing 2 is completed.

[0036] On the other hand, if it runs at the pace of this as when arrival anticipation time of day is the back [ time of day / wishing arrival ] in S30, it cannot arrive at the destination at the time of day wishing arrival. Therefore, it is effective for it to be necessary to pull up the migration pace of a car, and to control the vehicle speed more highly for that purpose. Then, the schedule control section 5 sets up limiting-speed upper limit mode (S34). Here, when the change-over in limiting-speed upper limit mode from other modes is performed, advice to that effect is outputted. A user can also refuse setting out in limiting-speed upper limit mode by the directions input through an input unit 17.

[0037] If limiting-speed upper limit mode is set up, it progresses to S36 too, and the schedule control section 5 will compute vehicle speed desired value, and will compute a throttle opening. During setting out in limiting-speed upper limit mode, the target vehicle speed is set to the full speed of the route it is running. The current position is called for from the output of GPS equipment 7, and reading appearance of the full speed of the route where the current position belongs is carried out from the map data storage section 9. The throttle opening and gear ratio for attaining vehicle speed desired value are searched for. It is desirable to use the table which matched the vehicle speed, the throttle opening, and the gear ratio also here. A control command is outputted to the actuation control section 30, and vehicle speed desired value is attained by control according to a control command. Vehicle speed control (S36) in the above limiting-speed upper limit mode is also continuously performed repeatedly until the progress judging timing which performs processing after S16 next comes. When it arrives at the destination, processing of drawing 2 is completed.

[0038] Moreover, when limiting-speed upper limit mode is set up, navigation ECU 3 re-searches for the optimal path to the destination. The departure point of a path searched is the current position. Re-retrieval searches for the path which can arrive to the destination for a short time most. The newest traffic information comes to hand using a receiver 11, and it is used for path planning. When the path which can arrive at the destination more in a short time is found as a result of re-retrieval, the setting-out path used for path advice is changed. And the setting-out path after modification is displayed on a display 19, and setting-out path modification is told from a loudspeaker 21 to a user. In addition, the above-mentioned path re-retrieval may be performed also at the time of setting out of fuel-efficient operation mode. In this case, since the arrival to the destination may become slow from the present setting-out path, it is searched for the path which becomes fuel-efficient.

[0039] By following the flow chart of drawing 2 explained above, a car transit control unit operates as follows in the transit process to the destination. First, normal mode is set up immediately after transit initiation. Therefore, vehicle speed control characteristic of this equipment is not performed. The progress situation of a migration schedule is judged by comparing arrival anticipation time of day with the time of day wishing arrival, whenever predetermined progress judging timing comes. If arrival anticipation time of day and the time of day wishing arrival are in agreement (below a threshold predetermined as mentioned above in the absolute value of the difference of both time of day), setting out of normal mode will be continued.

[0040] When the migration pace to the destination is [ early and arrival anticipation time of day ] a front [ time of day / wishing arrival ] from anticipation, fuel-efficient operation mode is set up. And fuel-efficient transit which stopped the vehicle speed is performed. After setting out of fuel-efficient operation mode, since the migration pace of a car fell, suppose that the arrival anticipation time of day and the time of day wishing arrival were in agreement. In this case, normal mode is set up again.

[0041] Moreover, the migration pace to the destination is later than anticipation, and when arrival anticipation

time of day is the back [ time of day / wishing arrival ], limiting-speed upper limit mode is set up. And a migration pace can pull up by transit holding a limiting-speed upper limit. After setting out in limiting-speed upper limit mode, since the migration pace of a car pulled up, suppose that the arrival anticipation time of day and the time of day wishing arrival were in agreement. In this case, normal mode is set up again.

[0042] Thus, fuel-efficient operation mode and limiting-speed upper limit mode are set up if needed on the way to the destination, and a car arrives at the destination at final almost as desired time of day. The difference of the time of day wishing arrival and the actual arrival time becomes [ whether it is equivalent to the threshold used by S26 of drawing 2 for decision of coincidence of the time of day wishing arrival and the ETA, and ] rather than this threshold. However, when there are exceptional situations, such as too much delay and sudden traffic restriction, it removes.

[0043] With this operation gestalt, even when an operator performs the same accelerator actuation so that it may illustrate to drawing 3, it becomes the value from which the vehicle speed differed according to mode setting. A car is running a highway and the vehicle speed to which the fuel consumption of a car becomes the highest assumes the limiting speed of 60km/h and a highway to have been 100km/h. When a car stops at a service area (progress judging timing), processing of drawing 2 is performed. When coming out of a service area, an operator assumes that the accelerator was broken in to the extent that 80km/h will come out, if it is usual. As shown in drawing 3, when normal mode is set up in (1) service area, the vehicle speed is set to 80km/h as it is accelerator actuation. (2) When fuel-efficient operation mode is set up, the vehicle speed goes up only to 60km/h, but the vehicle speed is maintained after amounting to 60km/h. (3) When limiting-speed upper limit mode is set up, the vehicle speed rises to 100km/h exceeding 80km/h, and these 100km/h is maintained. In every mode, if an operator performs slowdown actuation, the vehicle speed will be slowed down according to actuation. In addition, a gear ratio is the 4th \*\* like a graphic display in every mode. About limiting-speed upper limit mode and fuel-efficient operation mode, the gear ratio is shown in the control command inputted into the actuation control section 30 with the vehicle speed.

[0044] In the above, the suitable operation gestalt of this invention was explained. According to this operation gestalt, arrival anticipation time of day is computed and the progress situation of a migration plan is judged by the comparison with arrival anticipation time of day and the time of day wishing arrival. A migration pace is adjusted by the vehicle speed control according to the mode set up based on the judgment result. Thereby, a car can be made to arrive to the destination at almost as desired time of day. When especially judged with progress being early, energy efficiency can be improved by setting up fuel-efficient operation mode and stopping the vehicle speed.

[0045] In addition, with this operation gestalt, the schedule control section 5 is formed in navigation ECU 3 and one. This schedule control section 5 may be formed in navigation ECU 3 and another object.

[0046] Moreover, with this operation gestalt, the control command which showed the throttle opening and the gear ratio is sent to the actuation control section 30 from navigation ECU 3. The actuation control section 30 may change further the throttle opening and gear ratio which are shown in a control command by internal processing. Moreover, to the actuation control section 30, various kinds of control parameters, such as a throttle opening and a gear ratio, may be determined for vehicle speed desired value based on vehicle speed desired value by delivery and the actuation control section 30 from navigation ECU 3.

[0047] Moreover, an automatic transmission 38 may be made to control still more positively to a change gear ECU 34 as a modification of this operation gestalt. For example, the migration pace of a car can be reduced by making it braked with the engine, while making a down shift perform to an automatic transmission 38. The gear change map which defines during acceleration the rate which performs a shift change is changed, and acceleration may be made to be performed promptly. It is equivalent to the so-called sport transit mode. Thereby, the migration pace of a car can be pulled up. Especially, big effectiveness is done so by control of a change gear on an ascent hill or a downward slope. Thus, this invention is applicable also to various kinds of control units other than a prime-mover output control. According to the content of control, various kinds of control-objectives values are adopted, and various kinds of control parameters are adopted. A control parameter may be related with the engine of a hybrid car, and proper use of a motor as mentioned above. However, the control unit, the control-objectives value, and the control parameter of it having to be what can change the migration pace of a car are natural.

[0048] Moreover, it is also suitable to apply this invention to an automatic transit control unit (the so-called auto-cruise equipment). An automatic transit control unit is equipment which makes an operator's operation

unnecessary. An operator operates neither an accelerator nor a brake, but a prime mover and a change gear are automatically controlled also for \*\*. During automatic transit, also when normal mode is set up by drawing 2, vehicle speed control by the actuation control section 30 is performed. For example, the actuation control section 30 attains the target vehicle speed inputted from the input means which is not illustrated. When fuel-efficient operation mode and limiting-speed upper limit mode are set up, control according to the control command sent from navigation ECU 3 is performed. Moreover, if it has the display or voice output function which can output various warning messages to the operator, it can notify of how the target vehicle speed should be set up.

---

[Translation done.]

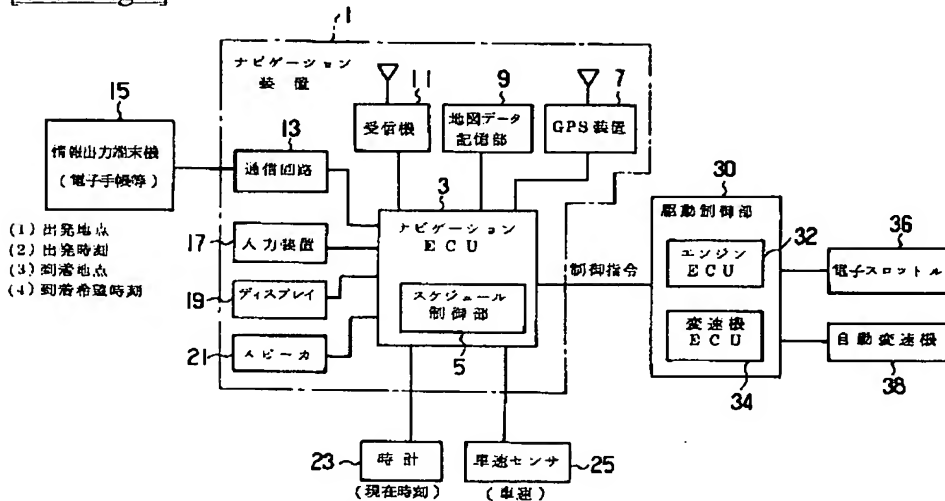
## \* NOTICES \*

JPO and NCIP are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

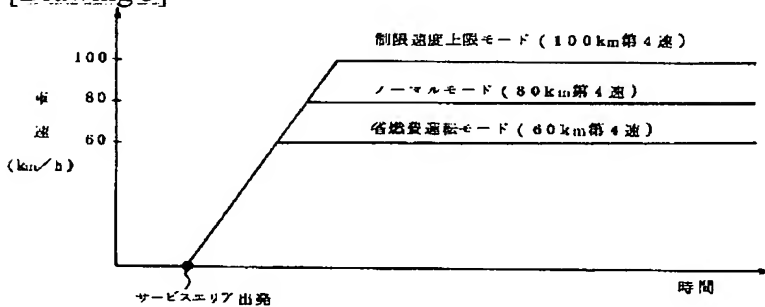
1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. \*\*\*\* shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

## DRAWINGS

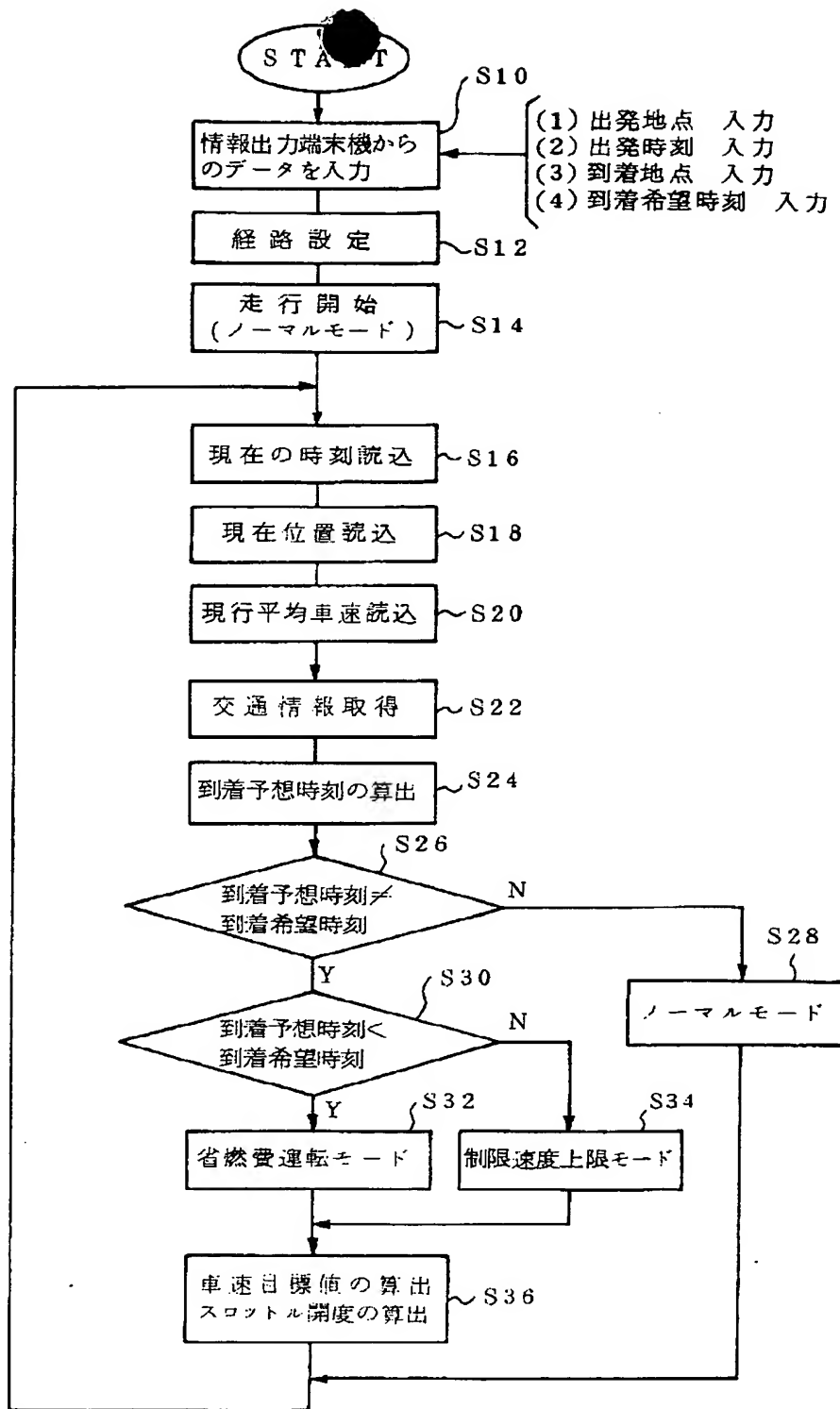
[Drawing 1]



[Drawing 3]



[Drawing 2]



[Translation done.]



**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

**BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

☐ **BLACK BORDERS**

☒ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**

☐ **FADED TEXT OR DRAWING**

☐ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**

☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**

☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**

☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**

☐ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**

☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**

☐ **OTHER:** \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**